

**MACHINE-ASSISTED TRANSLATION (MAT):**

<b>(19)【発行国】</b> 日本国特許庁 ( J P )	<b>(19)[ISSUING COUNTRY]</b> Japan Patent Office (JP)
<b>(12)【公報種別】</b> 公開特許公報 ( A )	<b>(12)[GAZETTE CATEGORY]</b> Laid-open Kokai Patent (A)
<b>(11)【公開番号】</b> 特 開 2000-167403(P2000-167403A)	<b>(11)[KOKAI NUMBER]</b> Unexamined Japanese Patent 2000-167403(P2000-167403A)
<b>(43)【公開日】</b> 平成 1 2 年 6 月 2 0 日 ( 2 0 0 0 . 6 . 2 0 )	<b>(43)[DATE OF FIRST PUBLICATION]</b> June 20, Heisei 12 (2000. 6.20)
<b>(54)【発明の名称】</b> 希薄燃焼ガスエンジン排ガス浄 化用銀担持アルミナ触媒及びそ の製造方法	<b>(54)[TITLE OF THE INVENTION]</b> The silver carrying alumina catalyst for lean burn gas-engine emission gas purification, and its manufacturing method
<b>(51)【国際特許分類第 7 版】</b> B01J 23/50 ZAB B01D 53/94 B01J 37/02 101	<b>(51)[IPC INT. CL. 7]</b> B01J 23/50 ZAB B01D 53/94 B01J 37/02 101
<b>【 F I 】</b> B01J 23/50 ZAB A 37/02 101 E B01D 53/36 102 A  102 H	<b>[FI]</b> B01J 23/50 ZAB A 37/02 101 E B01D 53/36 102 A  102 H
<b>【審査請求】</b> 未請求	<b>[REQUEST FOR EXAMINATION]</b> No

**【請求項の数】** 9**[NUMBER OF CLAIMS]** 9**【出願形態】** F D**[FORM OF APPLICATION]** Electronic**【全页数】** 7**[NUMBER OF PAGES]** 7**(21) 【出願番号】**  
特願平 10-368508**(21)[APPLICATION NUMBER]**  
Japanese Patent Application Heisei 10-368508**(22) 【出願日】**  
平成 1 0 年 1 2 月 8 日 ( 1 9 9  
8 . 1 2 . 8 )**(22)[DATE OF FILING]**  
December 8, Heisei 10 (1998. 12.8)**(71) 【出願人】****(71)[PATENTEE/ASSIGNEE]****【識別番号】**  
000220262**[ID CODE]**  
000220262**【氏名又は名称】**  
東京瓦斯株式会社**[NAME OR APPELLATION]**  
Tokyo Gas Co., Ltd.**【住所又は居所】**  
東京都港区海岸 1 丁目 5 番 2 0  
号**[ADDRESS OR DOMICILE]****(72) 【発明者】****(72)[INVENTOR]****【氏名】**  
里川 重夫**[NAME OR APPELLATION]**  
Satokawa Shigeo**【住所又は居所】**  
東京都大田区東雪谷 2 - 1 7 -  
1 0 - 1 0 3**[ADDRESS OR DOMICILE]****(72) 【発明者】****(72)[INVENTOR]**

【氏名】  
山関 憲一

[NAME OR APPELLATION]  
Yamazeki Ken-ichi

【住所又は居所】  
東京都豊島区東池袋 1-4-8  
6-1303

[ADDRESS OR DOMICILE]

(74) 【代理人】

(74)[AGENT]

【識別番号】  
100103159

[ID CODE]  
100103159

【弁理士】

[PATENT ATTORNEY]

【氏名又は名称】  
加茂 裕邦

[NAME OR APPELLATION]  
Kamo Hirokuni

【テーマコード (参考)】  
4D048  
4G069

[THEME CODE (REFERENCE)]  
4D048  
4G069

【Fターム (参考)】  
4D048 AA06 AA13 AA18  
BA03X BA03Y BA10X BA10Y  
BA34X BA41X BA41Y BB01  
BB02  
4G069 AA03 AA08 BA01A  
BA01B BA13A BA13B BB02A  
BB02B BB12A BB12C BC32A  
BC32B BC32C CA03 CA09  
EA01X EA19 FA04 FB14 FB61

[F TERM (REFERENCE)]  
4D048 AA06 AA13 AA18 BA03X BA03Y BA10X  
BA10Y BA34X BA41X BA41Y BB01 BB02  
4G069 AA03 AA08 BA01A BA01B BA13A  
BA13B BB02A BB02B BB12A BB12C BC32A  
BC32B BC32C CA03 CA09 EA01X EA19 FA04  
FB14 FB61

(57) 【要約】

(57)[ABSTRACT OF THE DISCLOSURE]

**【課題】**

NO<sub>x</sub>の還元脱硝性能を損なうことなく、HCを有効に除去できるとともに、CO酸化性能をも付与できる希薄燃焼ガスエンジン排ガス浄化用銀担持アルミナ触媒を得る。

**[SUBJECT OF THE INVENTION]**

While being able to remove HC effectively, without impairing the reduction denitration capability of NO<sub>x</sub>, it acquires the silver carrying alumina catalyst for lean burn gas-engine emission gas purification which can also provide CO oxidizing ability.

**【解決手段】**

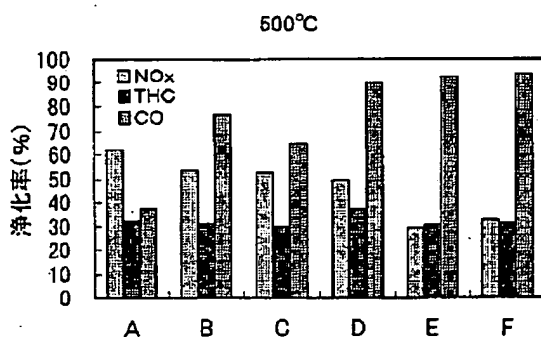
希薄燃焼ガスエンジン排ガス浄化用銀担持アルミナ触媒であって、該触媒がアルミナ粉末に対して硝酸銀水溶液の液滴を吹付けて吸収させ、乾燥、焼成した後、乳鉢法により粉碎された触媒であることを特徴とする希薄燃焼ガスエンジン排ガス浄化用銀担持アルミナ触媒及びその製造方法。

**[PROBLEM TO BE SOLVED]**

It is a silver carrying alumina catalyst for lean burn gas-engine emission gas purification, comprised such that to an alumina powder, this catalyst sprays and absorbs the droplet of a silver nitrate aqueous solution.

After drying and bake-processing, it is the catalyst pulverized by the mortar method.

The silver carrying alumina catalyst for lean burn gas-engine emission gas purification characterized by the above-mentioned, and its manufacturing method.

**【特許請求の範囲】****[CLAIMS]****【請求項 1】**

希薄燃焼ガスエンジン排ガス浄

**[CLAIM 1]**

A silver carrying alumina catalyst for lean burn

化用銀担持アルミナ触媒であつて、該触媒がアルミナ粉末に対して硝酸銀水溶液の液滴を吹付けて吸収させ、乾燥、焼成した後、乳鉢法により粉碎された触媒であることを特徴とする希薄燃焼ガスエンジン排ガス浄化用銀担持アルミナ触媒。

**【請求項 2】**

希薄燃焼ガスエンジン排ガス浄化用銀担持アルミナ触媒であつて、該触媒がアルミナ粉末に対して硝酸銀水溶液の液滴を吹付けて吸収させ、乾燥、焼成した後、ボールミル法により粉碎された触媒であることを特徴とする希薄燃焼ガスエンジン排ガス浄化用銀担持アルミナ触媒。

**【請求項 3】**

希薄燃焼ガスエンジン排ガス浄化用銀担持アルミナ触媒であつて、該触媒がアルミナ粉末を硝酸銀水溶液に含浸させ、乾燥、焼成した後、ボールミル法により粉碎された触媒であることを特徴とする希薄燃焼ガスエンジン排ガス浄化用銀担持アルミナ触媒。

**【請求項 4】**

上記触媒がモノリス体触媒である請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の希薄燃焼ガスエンジン排ガス浄化用銀担持アルミナ触

gas-engine emission gas purification, which is a silver carrying alumina catalyst for lean burn gas-engine emission gas purification, comprised such that to an alumina powder, this catalyst sprays and absorbs the droplet of a silver nitrate aqueous solution.

After drying and bake-processing, it is the catalyst pulverized by the mortar method.

**[CLAIM 2]**

A silver carrying alumina catalyst for lean burn gas-engine emission gas purification, which is a silver carrying alumina catalyst for lean burn gas-engine emission gas purification, comprised such that to an alumina powder, this catalyst sprays and absorbs the droplet of a silver nitrate aqueous solution.

After drying and bake-processing, it is the catalyst pulverized by the ball mill method.

**[CLAIM 3]**

A silver carrying alumina catalyst for lean burn gas-engine emission gas purification, which is a silver carrying alumina catalyst for lean burn gas-engine emission gas purification, comprised such that this catalyst lets a silver nitrate aqueous solution impregnate an alumina powder.

After drying and bake-processing, it is the catalyst pulverized by the ball mill method.

**[CLAIM 4]**

The silver carrying alumina catalyst for lean burn gas-engine emission gas purification of any one of Claim 1-3 whose above-mentioned catalyst is a monolith body catalyst.

媒。

**【請求項 5】**

上記モノリス体触媒のモノリス体基材がセラミック製又は金属製である請求項 4 に記載の希薄燃焼ガスエンジン排ガス浄化用銀担持アルミナ触媒。

**[CLAIM 5]**

The monolith body base of the above-mentioned monolith body catalyst is a product made from a ceramic, or metal.

The silver carrying alumina catalyst for lean burn gas-engine emission gas purification of such Claim 4.

**【請求項 6】**

上記モノリス体触媒における銀の担持量がアルミナに対し 0.5 ～ 10 wt % の範囲である請求項 4 又は 5 に記載の希薄燃焼ガスエンジン排ガス浄化用銀担持アルミナ触媒。

**[CLAIM 6]**

The silver carrying alumina catalyst for lean burn gas-engine emission gas purification of Claim 4 or 5 the range of whose burden of the silver in the above-mentioned monolith body catalyst is 0.5 to 10 wt% to an alumina.

**【請求項 7】**

希薄燃焼ガスエンジン排ガス浄化用銀担持アルミナ触媒の製造方法であって、アルミナ粉末に対して硝酸銀水溶液を吹付けて吸収させ、乾燥、焼成した後、乳鉢法により粉碎することを特徴とする希薄燃焼ガスエンジン排ガス浄化用銀担持アルミナ触媒の製造方法。

**[CLAIM 7]**

A manufacturing method of the silver carrying alumina catalyst for lean burn gas-engine emission gas purification, which is the manufacturing method of the silver carrying alumina catalyst for lean burn gas-engine emission gas purification, comprised such that to an alumina powder, it sprays and absorbs a silver nitrate aqueous solution.

After drying and bake-processing, it pulverizes by a mortar method.

**【請求項 8】**

希薄燃焼ガスエンジン排ガス浄化用銀担持アルミナ触媒の製造方法であって、アルミナ粉末に対して硝酸銀水溶液を吹付けて吸収させ、乾燥、焼成した後、

**[CLAIM 8]**

A manufacturing method of the silver carrying alumina catalyst for lean burn gas-engine emission gas purification, which is the manufacturing method of the silver carrying alumina catalyst for lean burn gas-engine

ボールミル法により粉碎すること  
とを特徴とする希薄燃焼ガスエ  
ンジン排ガス浄化用銀担持アル  
ミナ触媒の製造方法。

emission gas purification, comprised such that  
to an alumina powder, it sprays and absorbs a  
silver nitrate aqueous solution.

After drying and bake-processing, it pulverizes  
by a ball mill method.

**【請求項 9】**

希薄燃焼ガスエンジン排ガス浄  
化用銀担持アルミナ触媒の製造  
方法であって、アルミナ粉末を  
硝酸銀水溶液に含浸させ、乾燥、  
焼成した後、ボールミル法によ  
り粉碎することを特徴とする希  
薄燃焼ガスエンジン排ガス浄化  
用銀担持アルミナ触媒の製造方  
法。

**[CLAIM 9]**

A manufacturing method of the silver carrying  
alumina catalyst for lean burn gas-engine  
emission gas purification, which is the  
manufacturing method of the silver carrying  
alumina catalyst for lean burn gas-engine  
emission gas purification, comprised such that it  
lets a silver nitrate aqueous solution impregnate  
an alumina powder.

After drying and bake-processing, it pulverizes  
by a ball mill method.

**【発明の詳細な説明】****[DETAILED DESCRIPTION OF THE  
INVENTION]****【0001】****[0001]****【発明の属する技術分野】**

本発明は、希薄燃焼ガスエンジ  
ンから排出される排ガス浄化用  
銀担持アルミナ触媒及びその製  
造方法に関する。

**[TECHNICAL FIELD OF THE INVENTION]**

This invention relates to the silver carrying  
alumina catalyst for emission gas purification  
discharged from a lean burn gas engine, and its  
manufacturing method.

**【0002】****[0002]****【従来技術】**

コージェネレーションシステム  
やGHP(Gas Heat  
Pump)システムなどにおけ

**[PRIOR ART]**

In the waste gas from the lean burn gas engine  
in a cogeneration system, a GHP (Gas Heat  
Pump) system, etc., the NOx (nitrogen oxide,

る希薄燃焼ガスエンジンからの排ガス中には $\text{NO}_x$  ( $\text{NO}$ や $\text{NO}_2$ 等の窒素酸化物)その他の有害成分が含まれている。このためガスエンジン自体の改良、燃焼条件の最適化などにより排ガス中の $\text{NO}_x$ 等の排出濃度を低減させるよう各種検討がなされているが、さらにそれらの排出濃度を低減させるには、その排ガスを無害化处理する必要がある。

**【0003】**

$\text{NO}_x$ 含有排ガス中の $\text{NO}_x$ の無害化处理については、いわゆる排煙脱硝技術として種々の方法が知られている。そのうち、その処理に当り触媒を使用して浄化する接触還元脱硝法は、通常 $\text{NO}_x$ を最終的に $\text{N}_2$ に変えて無害とするものであるため特に注目される。ところが、この接触還元脱硝法においては脱硝触媒に加え、別途還元剤が必要である。還元剤としては一般的にはアンモニア、水素、炭化水素、一酸化炭素などが使用可能ではあるが、有効な還元剤の種類は被処理排ガスの組成や触媒の種類、反応温度等の諸条件毎に異なる。

**【0004】**

ところで、コージェネレーショ

such as  $\text{NO}$  and  $\text{NO}_2$ ) other detrimental constituent is contained.

For this reason, various examination is made so that ejection concentration of the  $\text{NO}_x$  etc. in waste gas may be reduced by improvement of the gas engine itself, optimization of combustion conditions, etc.

However, in order to reduce those ejection concentration further, it is necessary to carry out treatment for making harmless of the waste gas.

**[0003]**

About the treatment for making harmless of  $\text{NO}_x$  in  $\text{NO}_x$  content waste gas, various methods are known as the so-called exhaust-gas-denitration technique.

Among those, particularly since the catalytic reduction denitrogenizing method which it purifies in the treatment using a catalyst is what eventually usually changes  $\text{NO}_x$  into  $\text{N}_2$ , and is made harmless, it attracts attention.

However, in addition to a  $\text{NO}_x$  removal catalyst, in this catalytic reduction denitrogenizing method, reducer is required separately.

Generally as reducer, ammonia, hydrogen, a hydrocarbon, carbon monoxide, etc. are useable.

However, the kinds of effective reducer differ for every terms and conditions, such as a composition of processed waste gas, a kind of catalyst, and reaction temperature.

**[0004]**

By the way, in the waste gas from the lean burn

ンシステム、GHPシステム、その他、都市ガス等のガス燃料を燃料とする希薄燃焼ガスエンジンからの排ガス中にはNO<sub>x</sub>のほか、窒素、酸素、CO<sub>2</sub>、水蒸気や未燃炭化水素、COなどが含まれている。この排ガスに接触還元脱硝法を適用する場合、還元剤にアンモニアを用いた選択還元脱硝法を適用する以外に方法はなかった。しかし、最近では還元剤として未燃炭化水素を利用する方法が試みられており、還元剤として未燃炭化水素が利用できれば、外部からの添加が不要となるので、低コストや省スペース化などの観点から非常に有利である。

**【0005】**

すなわち、炭化水素を還元剤とする選択還元脱硝触媒は、排ガス中のNO<sub>x</sub>と炭化水素を選択的に反応させるため、NO<sub>x</sub>の低減と同時に炭化水素の低減にもつながる。しかし、希薄燃焼ガスエンジンから排出される排ガス中に含まれる有害物質には、NO<sub>x</sub>、炭化水素(HC)のほかに、一酸化炭素(CO)が含まれており、これら3成分を同時に低減できる触媒はない。このため、NO<sub>x</sub>及びHCに加えて、COをも除去するには脱硝触媒とは別に酸化触媒を併用するほかはなかった。

gas engine which uses gas fuels, such as a cogeneration system, a GHP system, and other town gas, as a fuel, NO<sub>x</sub>, nitrogen, oxygen, CO<sub>2</sub>, water vapor, a unburned hydrocarbon, CO, etc. are contained.

When the catalytic reduction denitrogenizing method was applied to this waste gas, there was no method besides applying the choice reduction denitrogenizing method for having used ammonia for reducer.

However, recently, the method of utilizing a unburned hydrocarbon as reducer is tried, if a unburned hydrocarbon can be utilized as reducer, the adding from the outside will become unnecessary, therefore, it is very advantageous from viewpoints, such as a low cost and a space saving.

**[0005]**

That is, the choice reduction NO<sub>x</sub> removal catalyst which makes a hydrocarbon reducer leads also to reduction of a hydrocarbon simultaneously with reduction of NO<sub>x</sub> in order to let NO<sub>x</sub> and the hydrocarbon in waste gas react alternatively.

However, carbon monoxide (CO) other than NO<sub>x</sub> and a hydrocarbon (HC) is contained in the toxic substance contained in the waste gas discharged from a lean burn gas engine, there is no catalyst which can reduce three these component simultaneously.

In order to also remove CO, there was no other way but to use together with a NO<sub>x</sub> removal catalyst in addition to NO<sub>x</sub> and HC.

**【 0 0 0 6 】**

これまで、排煙脱硝技術の脱硝触媒としてはコバルト、マンガン、ロジウム、白金、パラジウム等の金属を担持したゼオライト触媒やこれら金属を担持したアルミナ触媒が提案されている。本発明者等は、その１種としてアルミナ担体に銀を担持した銀担持アルミナ触媒に着目し、それ本来の脱硝触媒としての性能に加え、脱臭性能の有無その他各種方面から実験、検討を進めている。

**[0006]**

Until now, the alumina catalyst which carried the zeolite catalyst which carried metals, such as cobalt, manganese, rhodium, platinum, and palladium, as a NOx removal catalyst of an exhaust-gas-denitration technique, and the these metal are proposed.

These inventors pay their attention to the silver carrying alumina catalyst which carried silver to the alumina holder as a 1 topic, in addition to the capability as a NOx removal catalyst of it original, it is advancing experiment and examination from the direction of existence and other various kinds of the deodorizing capability.

**【 0 0 0 7 】**

銀担持アルミナ触媒は、還元剤として排ガス中の未燃炭化水素を用いることができるが、本発明においては、この銀担持アルミナ触媒についてさらの追求し、実験、検討を重ねたところ、その製造過程において、アルミナ担体に対する銀の担持方法、これに続く粉碎方法の如何によりさらに改善の余地があり、NOxの還元脱硝性能を損なうことなく、HCを有効に除去し、CO酸化性能をも付与できることを見い出し、本発明に到達するに至ったものである。

**[0007]**

The unburned hydrocarbon in waste gas can be used for a silver carrying alumina catalyst as reducer.

However, in this invention, it pursues further about this silver carrying alumina catalyst, it experiments, and when it examines repeatedly, it sets in the manufacture process, the carrying method of the silver with respect to an alumina holder, the pulverization method following this. By these, there is room of improvement further. It removes HC effectively, without impairing the reduction denitration capability of NOx, it finds out that it can also provide CO oxidizing ability, it came to reach this invention.

**【 0 0 0 8 】****[0008]**

【発明が解決しようとする課

**PROBLEM TO BE SOLVED BY THE**

**題]**

すなわち、本発明は、銀担持アルミナ触媒について、その製造過程において、アルミナ担体へ銀を担持し、これに続き粉碎処理をするに際して特定の方法を採ることにより、NO<sub>x</sub>の還元脱硝性能を損なうことなく、HCを有効に除去できるとともに、CO酸化性能をも付与できる希薄燃焼ガスエンジン排ガス浄化用銀担持アルミナ触媒及びその製造方法を提供することを目的とする。

**【0009】****【課題を解決するための手段】**

本発明は、(1) 希薄燃焼ガスエンジン排ガス浄化用銀担持アルミナ触媒であって、該触媒がアルミナ粉末に対して硝酸銀水溶液の液滴を吹付けて吸収させ、乾燥、焼成した後、乳鉢法により粉碎された触媒であることを特徴とする希薄燃焼ガスエンジン排ガス浄化用銀担持アルミナ触媒を提供する。

**【0010】**

本発明は(2) 希薄燃焼ガスエンジン排ガス浄化用銀担持アルミナ触媒であって、該触媒がアルミナ粉末に対して硝酸銀水溶

**INVENTION]**

That is, this invention sets in the manufacture process about a silver carrying alumina catalyst, it carries silver to an alumina holder, while being able to remove HC effectively, without impairing the reduction denitration capability of NO<sub>x</sub> by taking the specific method when carrying out pulverization treatment following this, it aims at providing the silver carrying alumina catalyst for lean burn gas-engine emission gas purification which can also provide CO oxidizing ability, and its manufacturing method.

**[0009]****[MEANS TO SOLVE THE PROBLEM]**

With this invention, (1) It is a silver carrying alumina catalyst for lean burn gas-engine emission gas purification, comprised such that to an alumina powder, this catalyst sprays and absorbs the droplet of a silver nitrate aqueous solution.

After drying and bake-processing, it is the catalyst pulverized by the mortar method.

It provides the silver carrying alumina catalyst for lean burn gas-engine emission gas purification characterized by the above-mentioned.

**[0010]**

This invention is a silver carrying alumina catalyst for (2) lean-burn gas-engine emission gas purification, comprised such that to an alumina powder, this catalyst sprays and

液の液滴を吹付けて吸収させ、乾燥、焼成した後、ボールミル法により粉碎された触媒であることを特徴とする希薄燃焼ガスエンジン排ガス浄化用銀担持アルミナ触媒を提供する。

absorbs the droplet of a silver nitrate aqueous solution.

After drying and bake-processing, it is the catalyst pulverized by the ball mill method.

It provides the silver carrying alumina catalyst for lean burn gas-engine emission gas purification characterized by the above-mentioned.

#### 【0011】

本発明は（３）希薄燃焼ガスエンジン排ガス浄化用銀担持アルミナ触媒であって、該触媒がアルミナ粉末を硝酸銀水溶液に含浸させ、乾燥、焼成した後、ボールミル法により粉碎された触媒であることを特徴とする希薄燃焼ガスエンジン排ガス浄化用銀担持アルミナ触媒を提供する。

#### [0011]

This invention is a silver carrying alumina catalyst for (3) lean-burn gas-engine emission gas purification, comprised such that this catalyst lets a silver nitrate aqueous solution impregnate an alumina powder.

After drying and bake-processing, it is the catalyst pulverized by the ball mill method.

It provides the silver carrying alumina catalyst for lean burn gas-engine emission gas purification characterized by the above-mentioned.

#### 【0012】

本発明は（４）希薄燃焼ガスエンジン排ガス浄化用銀担持アルミナ触媒の製造方法であって、アルミナ粉末に対して硝酸銀水溶液を吹付けて吸収させ、乾燥、焼成した後、乳鉢法により粉碎することを特徴とする希薄燃焼ガスエンジン排ガス浄化用銀担持アルミナ触媒の製造方法を提供する。

#### [0012]

This invention is the manufacturing method of the silver carrying alumina catalyst for (4) lean-burn gas-engine emission gas purification, comprised such that to an alumina powder, it sprays and absorbs a silver nitrate aqueous solution.

After drying and bake-processing, it pulverizes by a mortar method.

It provides the manufacturing method of the silver carrying alumina catalyst for lean burn gas-engine emission gas purification characterized by the above-mentioned.

## 【0013】

本発明は（５）希薄燃焼ガスエンジン排ガス浄化用銀担持アルミナ触媒の製造方法であって、アルミナ粉末に対して硝酸銀水溶液を吹付けて吸収させ、乾燥、焼成した後、ボールミル法により粉砕することを特徴とする希薄燃焼ガスエンジン排ガス浄化用銀担持アルミナ触媒の製造方法を提供する。

## [0013]

This invention is the manufacturing method of the silver carrying alumina catalyst for (5) lean-burn gas-engine emission gas purification, comprised such that to an alumina powder, it sprays and absorbs a silver nitrate aqueous solution.

After drying and bake-processing, it pulverizes by a ball mill method.

It provides the manufacturing method of the silver carrying alumina catalyst for lean burn gas-engine emission gas purification characterized by the above-mentioned.

## 【0014】

本発明は（６）希薄燃焼ガスエンジン排ガス浄化用銀担持アルミナ触媒の製造方法であって、アルミナ粉末を硝酸銀水溶液に含浸させ、乾燥、焼成した後、ボールミル法により粉砕することを特徴とする希薄燃焼ガスエンジン排ガス浄化用銀担持アルミナ触媒の製造方法を提供する。

## [0014]

This invention is the manufacturing method of the silver carrying alumina catalyst for (6) lean-burn gas-engine emission gas purification, comprised such that it lets a silver nitrate aqueous solution impregnate an alumina powder.

After drying and bake-processing, it pulverizes by a ball mill method.

It provides the manufacturing method of the silver carrying alumina catalyst for lean burn gas-engine emission gas purification characterized by the above-mentioned.

## 【0015】

## 【発明の実施の形態】

本発明に係る銀担持アルミナ触媒によれば、コージェネレーションシステムやGHPシステム、その他、都市ガス等のガス燃料を燃料とする希薄燃焼ガス

## [0015]

## [EMBODIMENT OF THE INVENTION]

It can also remove HC and CO effectively simultaneously, without impairing the reduction denitration capability of NOx to the waste gas discharged from the lean burn gas engine which uses gas fuels, such as a cogeneration system,

エンジンから排出される排ガスに対して、 $\text{NO}_x$ の還元脱硝性能を損なうことなく、 $\text{HC}$ 及び $\text{CO}$ をも同時に有効に除去することができる。

a GHP system, and other town gas, as a fuel according to the silver carrying alumina catalyst based on this invention.

#### 【0016】

希薄燃焼ガスエンジンから排出される排ガスは、その作動条件等の如何にもよるが、通常 $300 \sim 550^\circ\text{C}$ 程度、場合によっては $300 \sim 650^\circ\text{C}$ 程度の温度で排出されるが、本発明の銀担持アルミナ触媒は $\text{NO}_x$ 、 $\text{HC}$ 及び $\text{CO}$ の浄化能力について反応温度 $400^\circ\text{C}$ 前後から $650^\circ\text{C}$ 程度までの範囲で有効である。また本発明の触媒は、空間速度 (SV)  $1000\text{h}^{-1}$  という穏和な条件においてはもちろん、 $200000\text{h}^{-1}$  というような過酷な条件下でも有効であるが、好ましくは空間速度 $4000\text{h}^{-1} \sim 60000\text{h}^{-1}$  の範囲で使用される。

#### [0016]

Although the action condition etc. truly depends the waste gas discharged from a lean burn gas engine, it is usually discharged at the temperature of about  $300 - 650$  degrees C depending on about  $300 - 550$  degrees C, and the case.

However, the silver carrying alumina catalyst of this invention is effective about the purifying ability of  $\text{NO}_x$ ,  $\text{HC}$ , and  $\text{CO}$  in the range from the reaction temperature of around  $400$  degrees C to about  $650$  degrees C.

Moreover, of course on the moderate conditions of space-velocity (SV)  $1000\text{h}^{-1}$ , the severe condition of the catalyst of this invention, such as  $200000\text{h}^{-1}$ , is also effective.

However, preferably it is used in the range of space-velocity  $4000\text{h}^{-1} - 60000\text{h}^{-1}$ .

#### 【0017】

本発明に係る前記(1)～(2)の触媒は、アルミナ粉末に対して硝酸銀水溶液の液滴を吹き付けて吸収させ、乾燥、焼成した後、乳鉢法又はボールミル法により粉砕することにより得られる。その後、成形又はモノリス体へのコートを行う。粉砕手段には乳鉢法、ボールミル法、振

#### [0017]

The catalyst of said (1)-(2) based on this invention sprays and absorbs the droplet of a silver nitrate aqueous solution to an alumina powder.

After drying and bake-processing, it is obtained by pulverizing by the mortar method or a ball mill method.

After that, it performs forming or coat to the monolith body.

動ミル法、衝撃粉砕法、或いはジェット粉砕法その他各種方法があるが、本発明(1)～(2)においては、乳鉢法又はボールミル法でなければ所期の性能は得られない。この場合、乾式又は湿式の何れも有効である。

**【0018】**

また、本発明に係る前記(3)の触媒は、アルミナ粉末に硝酸銀水溶液を含浸させ、乾燥、焼成した後、ボールミル法により粉砕することにより得られる。その後、成形又はモノリス体へのコートを行う。粉砕手段には乳鉢法、ボールミル法、振動ミル法、衝撃粉砕法、或いはジェット粉砕法その他各種方法があるが、本発明(3)においては、これら粉砕手段のうちボールミル法による粉砕でなければ所期の性能は得られない。この場合、乾式又は湿式の何れも有効である。

**【0019】**

本触媒の使用形態としては、粉末状、粒状、顆粒状、ペレット状、タブレット状、或いはモノリス体(ハニカム体)等適宜の形状として使用される。ただ、本発明ではこれらに燃焼排ガスを通す必要があるため、触媒の形状が粉末状の場合には、これ

There are a mortar method, a ball mill method, a vibrating-mill method, an impact-grinding method, or the other jet pulverizing method and various method in pulverization means.

However, in this invention (1)-(2), if it is not a mortar method or a ball mill method, expected capability will not be obtained.

In this case, dry-type or wet all are effective.

**[0018]**

Moreover, the catalyst of said (3) based on this invention lets an alumina powder impregnate a silver nitrate aqueous solution.

After drying and bake-processing, it is obtained by pulverizing by a ball mill method.

After that, it performs forming or coat to the monolith body.

There are a mortar method, a ball mill method, a vibrating-mill method, an impact-grinding method, or the other jet pulverizing method and various method in pulverization means.

However, in this invention (3), if it is not pulverization by a ball mill method among these pulverization means, expected capability will not be obtained.

In this case, dry-type or wet all are effective.

**[0019]**

As the use form of this catalyst, powder-form, grain shape, granule shape, pellet shape, tablet shape, or the monolith body (honey-comb body) etc.

It is used as a proper shape.

However, it is necessary to let combustion exhaust gas pass to these in this invention.

Therefore, when the shape of a catalyst is

を充填した触媒層（例えば網目状板体や多孔板間に充填した触媒層）から逸散しないようにするため、所定粒度範囲に整粒するか又は造粒し、或いは加圧成形や押出し成形して用いるのが望ましい。このうち押出し成形の場合には適宜所定長さに切断してペレット化して使用される。

**【0020】**

本発明においてモノリス体の形状は望ましい使用態様である。モノリス体については、(1) 本触媒を必要に応じバインダー等とともに押し出し成形してモノリス体とする、(2) 本触媒を予め作製したモノリス体に担持させる等の態様で製造される。モノリス体の基材としては各種セラミックス又は各種金属を用いることができる。セラミックスとしては好ましくはコーージェライトが用いられ。金属としては好ましくはステンレス鋼製や鉄-アルミニウム-クロム系合金が用いられる。図1は本発明において適用し得るモノリス体の一、二の態様例を示した図である。

**【0021】**

アルミナに対する銀の担持量は、触媒の形態がいずれの場合であってもアルミナに対し0.

powder-form, in order to make it not fly off from the catalyst layer (for example, catalyst layer with which it was filled between the mesh-like plate or the perforated panel) filled with this, it carries out a grading to a fixed size range.

Or it granulates, or it is desirable compaction and to carry out extrusion molding and to use.

Among these, in the case of extrusion molding, it is suitably cut, pelletized and used for fixed length.

**[0020]**

The shape of the monolith body is a desirable use aspect in this invention.

About the monolith body

(1) Extrusion mould this catalyst with a binder etc. if needed, and use it as the monolith body,

(2) It manufactures in the aspect of the etc. which let the monolith body produced beforehand carry this catalyst.

As a base of the monolith body, it can use various ceramics or various metals.

Preferably as ceramics, a cordierite is used.

Preferably as a metal, the product made from stainless steel and iron- aluminum- chrome type alloy are used.

FIG. 1 is the figure having shown 1 of the monolith body which can be applied in this invention, and the example of an aspect of 2.

**[0021]**

The burden of the silver with respect to an alumina is the range of 0.5 to 10 wt% to an alumina, even if it is the case where the form of



5 ~ 10 wt % の範囲、好ましくは 1 ~ 5 wt % の範囲である。なお、銀を 6 wt % 程度まで担持させていれば所期の効果が得られ、耐久性やコスト等の面からも通常は 6 wt % 程度まで担持させていれば十分である。その担持量が 0.5 wt % 程度を下回る場合にもなお有効であるが、その分触媒効果は減少する。もちろん上記範囲 0.5 ~ 10 wt % 前後としても差し支えない。

**【0022】**

本発明の触媒は、NO<sub>x</sub>、HC、CO に対して反応温度約 400 °C から 650 °C 程度までの範囲で有効であるため、希薄燃焼ガスエンジンからの排ガス導管の途中に配置することにより使用することができる。図 2 はその態様例を示した図である。図 2 中、A は希薄燃焼ガスエンジンからの排ガス導管、B は触媒層、C は処理済み排ガス導管であり、矢印 (→) は排ガスの流れを示している。

**【0023】****【実施例】**

以下、実施例に基づき本発明をさらに詳しく説明するが、本発明がこれらの実施例に限定されないことはもちろんである。本

a catalyst is any, preferably it is the range of 1 to 5 wt%.

In addition, an expected effect will be acquired if silver is carried to about 6 wt%, it is enough if it is made to usually carry also from surfaces, such as durability and cost, to about 6 wt%.

Also when the burden is less than about 0.5 wt%, in addition, it is effective.

However, the part catalytic effect reduces.

Of course, it does not interfere as the above-mentioned range of 0.5 to around 10 wt%.

**[0022]**

It can use the catalyst of this invention by arranging to NO<sub>x</sub>, HC, and CO, in the middle of the waste gas conduit from a lean burn gas engine in the range from the reaction temperature of about 400 degrees C to about 650 degrees C, since it is effective.

FIG. 2 is the figure having shown the example of an aspect.

In FIG. 2, A is the waste gas conduit from a lean burn gas engine, b is a catalyst layer, c is the processed waste gas conduit.

The arrow head (→) shows the flow of waste gas.

**[0023]****[EXAMPLES]**

Hereafter, in more detail based on an Example, it demonstrates this invention.

Of course, this invention is not limited to these Examples.

発明においては、アルミナ担体に対して銀を各種量で担持した触媒を製造し、またこれをハニカム体触媒とし、これら触媒による $\text{NO}_x$ 、HC及びCOの浄化率評価試験を実施したが、本実施例としてはそのうち標準的な例を示している。

**【0024】**

アルミナ源として市販のアルミナ粉末を準備した。一方、硝酸銀の水溶液を調製した。これらを使用してアルミナ粉末に対して硝酸銀を担持させた。硝酸銀水溶液の調製法、担持方法、粉碎方法、ハニカム体触媒の作製法等は以下に述べるとおりである。この場合、銀担持量として、アルミナ ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) に対して 2 wt % となるようにした。ハニカム体としては、図1(a)に示す断面形状を有するものを円柱形に切り出したコーージェライト製ハニカム体担体で、直径 20 mm  $\phi$  (半径 = 10 mm)、長さ  $L = 50$  mm、セル数 200 個/インチ角のものを使用した (セラミックスハニカム)。

**【0025】**

これらの要点部分を表1に示している。表1中BCDが実施例、AEFが比較例に相当するものである。

In this invention, it manufactures the catalyst which carried silver in the amount of various kinds to the alumina holder, moreover, it considers this as a honey-comb body catalyst, it implemented the purification rate evaluation test of  $\text{NO}_x$ , HC, and CO by these catalyst.

However, the example standard as this Example is shown.

**[0024]**

It provided the commercial alumina powder as a source of an alumina.

On the other hand, it prepared the aqueous solution of silver nitrate.

It carried silver nitrate to the alumina powder using these.

The preparation method of a silver nitrate aqueous solution, the carrying method, the pulverization method, the method of producing a honey-comb body catalyst, etc. are as stating below.

In this case, it made it become 2 wt% to an alumina ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) as a silver burden.

It is the product honey-comb body holder made from a cordierite which cut out to the cylinder form what has the cross-sectional shape shown in FIG.1(a) as the honey-comb body, and used diameter 20 mm ( $\phi$ ) (radius = 10 mm), length  $L = 50$  mm, and number 200-piece/inch angle of cells (ceramic honey-comb).

**[0025]**

These main point part is shown in Table 1.

In Table 1, BCD amounts to an Example and AEF amounts to Comparative Example.

【表 1】

[TABLE 1]

<div> <div>粉砕方法</div> <div>担持方法</div> </div>		含浸法	吸収法
乾式粉砕	乳 鉢 法	A	B
湿式粉砕	ボールミル法	C	D
	振動ミル法	E	F

*Top Row:*

The carrying method

The impregnating method

Absorption method

*Left Column:*

The pulverization method

Dry milling

Mortar method

Wet grinding

Ball mill method

Vibrating-mill method

【0026】

〈担持方法〉

(1) 含浸法：蒸留水500gに硝酸銀15.76gを添加混合して硝酸銀水溶液を調製し、攪拌しながら市販のγ-アルミナ粉末500gを徐々に加え、

[0026]

<The carrying method>

(1) The impregnating method : add-mix 15.76g of silver nitrate in 500g of distilled water, and prepare a silver nitrate aqueous solution, stirring, it added 500g of commercial (gamma)-alumina powders gradually, and fully

十分に攪拌した。次いで、120℃の恒温器中で水分がなくなるまで5～10時間乾燥した。その後、電気炉中、600℃まで5時間で昇温し、この状態を3時間保持した後、自然冷却させた。

(2) 吸収法：蒸留水100gに硝酸銀47.25gを添加混合して硝酸銀水溶液を調製した。市販のγ-アルミナ粉末1500gに硝酸銀水溶液の液滴を均一に吹き付けて吸収させた。この際、液滴がアルミナ粉末に均一に吸収されるように吸収容器内にアルミナ粉末を噴霧しながら行った。次いで、120℃の恒温器中で5時間乾燥した。その後、電気炉中、600℃まで5時間で昇温し、この状態を3時間保持した後、自然冷却させた。

stirred them.

Subsequently, it dried for 5 to 10 hours until the water component was lost in, 120-degree C incubator.

After that, it temperature\_raises to 600 degrees C among an electric furnace in 5 hours, it carried out natural cooling, after maintaining this state for 3 hours.

(2) Absorption method : it add-mixed 47.25g of silver nitrate in 100g of distilled water, and prepared the silver nitrate aqueous solution.

It sprayed the droplet of a silver nitrate aqueous solution on 1500g of commercial (gamma)-alumina powders uniformly, and let them absorb it.

In this case, it carried out, spraying an alumina powder in an absorption vessel so that a droplet may be uniformly absorbed by the alumina powder.

Subsequently, it dried in, 120-degree C incubator for 5 hours.

After that, it temperature\_raises to 600 degrees C among an electric furnace in 5 hours, it carried out natural cooling, after maintaining this state for 3 hours.

#### 【0027】

##### 〈粉砕方法〉

(1) 乾式・乳鉢法：乳鉢にて、乳棒で全体として100メッシュ以下となるまで粉砕した。得られた粉末7g、蒸留水10g、アルミナゾル7gをよく混合し、セラミックスハニカム上にウオッシュコートした後、120℃の恒温器中で1晩乾燥し

#### [0027]

##### <The pulverization method>

(1) A dry type and a mortar method : it pulverized until it became 100 or less meshes overall the pestle in the mortar.

7g of obtained powders, 10g of distilled water, alumina-sol 7g

It mixes these well, after carrying out wash coat on a ceramic honey-comb, one evening dried in, 120-degree C incubator.

た。次いで、電気炉中、600℃まで5時間で昇温して3時間保持した後、自然冷却させた。

(2) 湿式・ボールミル法：粉末80g、蒸留水160g、アルミナゾル40gをよく混合し、得られたスラリーを1リットルのアルミナポット（直径5mmのアルミナビーズ入り）に入れて3時間、回転により粉碎した。粉碎処理後のスラリーをセラミックスハニカム上にウォッシュコートした後、120℃の恒温器中で1晩乾燥した。次いで、電気炉中、600℃まで5時間で昇温して3時間保持した後、自然冷却させた。

(2) 湿式・振動ミル法：粉末80g、蒸留水160g、アルミナゾル40gをよく混合し、得られたスラリーを1リットルのアルミナポット（直径5mmのアルミナビーズ入り）に入れて20分間粉碎した。粉碎処理後のスラリーをセラミックスハニカム上にウォッシュコートした後、120℃の恒温器中で1晩乾燥した。次いで電気炉中、600℃まで5時間で昇温して3時間保持した後、自然冷却させた。

Subsequently, among an electric furnace and after temperature\_raising in 5 hours and maintaining to 600 degrees C for 3 hours, it carried out natural cooling.

(2) Moist type and ball mill method :

80g of powders, 160g of distilled water, alumina-sol 40g

It mixes these well, it put the obtained slurry into the 1-liter alumina pot (diameter 5 mm enters an alumina bead), and rotation pulverized for 3 hours.

After carrying out wash coat of the slurry after pulverization treatment on a ceramic honey-comb, one evening dried in,120-degree C incubator.

Subsequently, among an electric furnace and after temperature\_raising in 5 hours and maintaining to 600 degrees C for 3 hours, it carried out natural cooling.

(2) Moist type and vibrating-mill method :

It mixes well 80g of powders, 160g of distilled water, and alumina-sol 40g, it put the obtained slurry into the 1-liter alumina pot (diameter 5 mm enters an alumina bead), and pulverized it for 20 minutes.

After carrying out wash coat of the slurry after pulverization treatment on a ceramic honey-comb, one evening dried in,120-degree C incubator.

Subsequently, among an electric furnace and after temperature\_raising in 5 hours and maintaining to 600 degrees C for 3 hours, it carried out natural cooling.

【0028】

〈性能試験〉試験装置としては

[0028]

<Performance test>

図2に示すような常圧固定床流通型反応器を用い、その中に上記ハニカム担持の供試触媒15.7 mLを充填した。被処理排ガスとしてNO=54 ppm、THC(全炭化水素、CH<sub>4</sub>を1091 ppm含む)=1549 ppm、CO=545 ppm、O<sub>2</sub>=9.1%、H<sub>2</sub>O(水蒸気)=9.1%、残余(バランス)=窒素ガスを用いた。試験条件としては、温度300～650℃の範囲で、空間速度(SV)を13,200 h<sup>-1</sup>とした。NO<sub>x</sub>、THC、COの分析は排ガス連続分析計を用いて実施した。

It was filled with 15.7 mL of test catalysts of above-mentioned honey-comb carrying into it using the normal-pressure fixed-bed circulation type reactor as shown in FIG. 2 as a testing device.

It used residual (balance) = nitrogen gas as processed waste gas NO=54 ppm, THC(total-hydrocarbon and 1091 ppm of CH<sub>4</sub>s are included) =1549 ppm, CO=545 ppm, O<sub>2</sub>=9.1%, and H<sub>2</sub>O(water vapor) =9.1%.

As a test condition, it is the range of 300 - 650-degree C temperature, and made space velocity (SV) into 13,200h<sup>-1</sup>.

It implemented the analysis of NO<sub>x</sub>, THC, and CO using the waste gas continuous analyzer.

#### 【0029】

図3～図7は450℃、475℃、500℃、525℃、550℃の各温度における結果である。図3～図7中、浄化率(%)とは、触媒層の入口部における被処理排ガス中の各成分の濃度をX、触媒層の出口部における処理済排ガス各成分の濃度をYとし、下記式(1)により算出したものである。

#### [0029]

FIGS. 3-7 is a result in each temperature of 450 degrees C, 475 degrees C, 500 degrees C, 525 degrees C, and 550 degrees C.

In FIGS. 3-7, purification percentage (%) means that in which, it sets concentration of each component in the processed waste gas in the inlet-port part of a catalyst layer to X, it sets concentration of finished waste gas each component in the outlet part of a catalyst layer to Y, it computed by following formula (1).

#### 【数 1】

#### [EQUATION 1]

$$\text{浄化率 (\%)} = \frac{X - Y}{X} \times 100 \quad (1)$$

Purification rate

## 【0030】

図3のとおり、排ガス温度450℃の場合、NO<sub>x</sub>浄化率は触媒Aで40%、触媒B～Dでも30%以上の浄化率を示しているのに対して、触媒E、Fでは格段に劣り、触媒Eで17%、触媒Fで18%であるに過ぎない。CO浄化率については、触媒Aでは9%であるのに対して、触媒B～Dでは30%以上の浄化率を示し、有効なNO<sub>x</sub>の還元脱硝性能に加え、有効なCO酸化性能を保持している。触媒E、FでのCO浄化率は高いが、NO<sub>x</sub>の浄化率が低いことから相対的に劣ることは明らかである。

## 【0031】

図5のとおり、排ガス温度500℃の場合、NO<sub>x</sub>浄化率は触媒Aで61%、触媒B～Dで50～53%の値を示しているのに対し、触媒E、Fでは格段に劣り、触媒E～Fでは31～32%であるに過ぎない。CO浄化率については、触媒Aでは37%であるのに対して、触媒Bでは77%、触媒Cでは64%、触媒Dでは91%の浄化率を示し、有効なNO<sub>x</sub>の還元脱硝性

## [0030]

In the case of 450-degree C waste gas temperature, the NO<sub>x</sub> purification rate shows the 30 % or more purification rate also by catalyst B-D 40% by Catalyst A as FIG. 3.

On the other hand, in Catalysts E and F, it is markedly inferior, and is 18% in Catalyst F 17% at Catalyst E.

About CO purification rate, catalyst B-D shows the 30 % or more purification rate to being 9% in Catalyst A, in addition to the effective reduction denitration capability of NO<sub>x</sub>, it maintains effective CO oxidizing ability.

CO purification rate in Catalysts E and F is high. However, it is clear that the purification rate of NO<sub>x</sub> is relatively inferior from a low thing.

## [0031]

As FIG. 5, in the case of 500-degree C waste gas temperature, a NO<sub>x</sub> purification rate is markedly inferior by Catalysts E and F to Catalyst A showing and showing 50 to 53% of value by catalyst B-D 61%, and is 31 to 32% in catalyst E-F.

About CO purification rate, Catalyst B shows 91% of purification rate by Catalyst D 64% by Catalyst C 77% to being 37% in Catalyst A, in addition to the effective reduction denitration capability of NO<sub>x</sub>, it demonstrates effective CO oxidizing ability.

能に加え、有効なCO酸化性能を発揮している。触媒E、FでのCO浄化率は高いが、NOxの浄化率が低いことから相対的に劣ることは明らかである。触媒E、Fは振動ミル法で強力に粉砕したものであり、CO浄化率は向上するが、NOx浄化率は格段に低下してしまう。

CO purification rate in Catalysts E and F is high. However, it is clear that the purification rate of NOx is relatively inferior from a low thing.

It pulverized Catalysts E and F forcefully by the vibrating-mill method.

CO purification rate improves.

However, a NOx purification rate will fall markedly.

#### 【0032】

以上の点は、図4（475℃）、図6（525℃）、図7（550℃）の場合にもほぼ同様の傾向を示している。図3～図7の事実から、排ガス中のNOx、HC及びCOを同時に有効に浄化する上では、触媒B～Dが優れていることが明らかである。触媒A～Fは同じアルミナ担体に対して同じ量の銀を担持させた触媒であるのに、その性能に関して明確な相違が出る理由は不明であるが、その製造過程における何らかの要素が関与しているものと思われる。

#### [0032]

The above point of view shows FIG. 4 (475 degrees C), FIG. 6 (525 degrees C), and the trend for it to be nearly identical also in the case of FIG. 7 (550 degrees C).

When purifying simultaneously NOx, HC, and CO in waste gas effectively, it is clear from the fact of FIGS. 3-7 that catalyst B-D is excellent.

Although catalyst A-F is the catalyst which carried the same quantity of silver to the same alumina holder, the reason out of which a clear difference comes about the capability is unknown.

However, it seems that a certain component in the manufacture process is involving.

#### 【0033】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、銀担持アルミナ触媒の製造過程において、アルミナ担体へ銀を担持し、これに続き粉砕処理するに際して特定の方法を採ることにより、反応温度約400～650℃とい

#### [0033]

##### [ADVANTAGE OF THE INVENTION]

According to this invention, it sets in the manufacture process of a silver carrying alumina catalyst, it carries silver to an alumina holder, in temperature called the reaction temperature of about 400 - 650 degrees C by taking the specific method when carrying out

う温度において、NO<sub>x</sub>の還元脱硝性能を損なうことなく、HCを有効に除去できるとともに、CO酸化性能をも付与できる希薄燃焼ガスエンジン排ガス浄化用銀担持アルミナ触媒が得られる。

**【図面の簡単な説明】****【図 1】**

本発明の触媒について適用し得るモノリス体の一、二の態様例を示した図（拡大断面図）。

**【図 2】**

本発明の触媒の配置態様例を示した図。

**【図 3】**

実施例触媒による排ガス浄化率を示す図（450℃）。

**【図 4】**

実施例触媒による排ガス浄化率を示す図（475℃）。

**【図 5】**

実施例触媒による排ガス浄化率を示す図（500℃）。

pulverization treatment following this, while being able to remove HC effectively, without impairing the reduction denitration capability of NO<sub>x</sub>, the silver carrying alumina catalyst for lean burn gas-engine emission gas purification which can also provide CO oxidizing ability is acquired.

**[BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS]****[FIG. 1]**

The figure having shown 1 of the monolith body which can be applied about the catalyst of this invention, and the example of an aspect of 2 (expanded sectional view).

**[FIG. 2]**

The figure having shown the example of an arrangement aspect of a catalyst of this invention.

**[FIG. 3]**

The figure showing the emission-gas-purification rate by Example catalyst (450 degrees C).

**[FIG. 4]**

The figure showing the emission-gas-purification rate by Example catalyst (475 degrees C).

**[FIG. 5]**

The figure showing the emission-gas-purification rate by Example catalyst (500 degrees C).

## 【図 6】

実施例触媒による排ガス浄化率  
を示す図 (525℃)。

## [FIG. 6]

The figure showing the  
emission-gas-purification rate by Example  
catalyst (525 degrees C).

## 【図 7】

実施例触媒による排ガス浄化率  
を示す図 (550℃)。

## [FIG. 7]

The figure showing the  
emission-gas-purification rate by Example  
catalyst (550 degrees C).

## 【符号の説明】

A 希薄燃焼ガスエンジンから  
の排ガス導管  
B 触媒層  
C 処理済み排ガス導管

## [DESCRIPTION OF SYMBOLS]

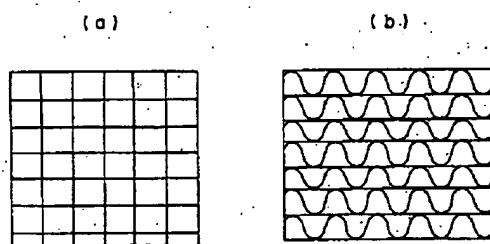
A Waste gas conduit from a lean burn gas  
engine  
B Catalyst layer  
C Processed waste gas conduit

矢印 (→) 排ガスの流れ

Arrow head (→) Flow of waste gas

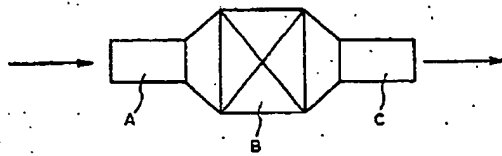
## 【図 1】

## [FIG. 1]



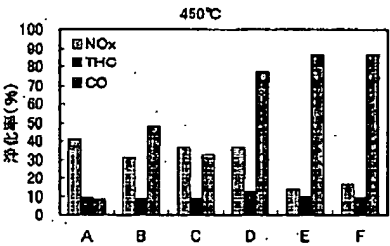
## 【図 2】

## [FIG. 2]



【図 3】

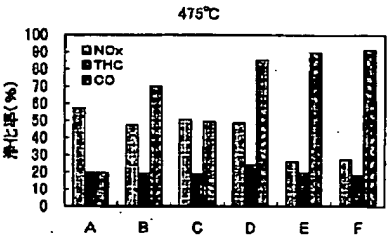
[FIG. 3]



Purification rate

【図 4】

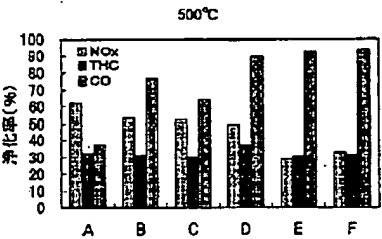
[FIG. 4]



Purification rate

【図 5】

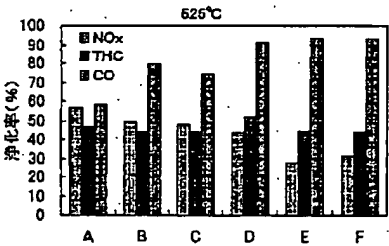
[FIG. 5]



Purification rate

【図 6】

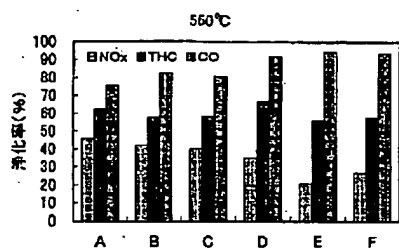
[FIG. 6]



Purification rate

【図 7】

[FIG. 7]



Purification rate

## **THOMSON DERWENT TERMS AND CONDITIONS**

*Thomson Derwent shall not in any circumstances be liable or responsible for the completeness or accuracy of any Derwent translation and will not be liable for any direct, indirect, consequential or economic loss or loss of profit resulting directly or indirectly from the use of any translation by any customer.*

Derwent Information Ltd. is part of The Thomson Corporation

Please visit our home page:

["THOMSONDERWENT.COM"](http://THOMSONDERWENT.COM) (English)

["WWW.DERWENT.CO.JP"](http://WWW.DERWENT.CO.JP) (Japanese)